

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-287428

[ST.10/C]:

[JP2002-287428]

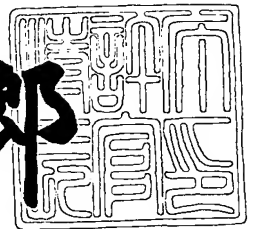
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社シチズン電子

2003年 3月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018440

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 P0209104  
 【提出日】 平成14年 9月30日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 H01L 33/00  
 H01L 23/00

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 2 3 番 1 号 株式会社シ  
 チズン電子内

【氏名】 今井 貞人

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 2 3 番 1 号 株式会社シ  
 チズン電子内

【氏名】 深澤 孝一

【特許出願人】

【識別番号】 000131430  
 【氏名又は名称】 株式会社シチズン電子  
 【代表者】 枅澤 敬

【代理人】

【識別番号】 100097043  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 浅川 哲

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019699  
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光ダイオード及びバックライトユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板と、この基板上に実装される発光素子と、この発光素子を封止する封止体とを備えた発光ダイオードにおいて、

前記封止体から発する光が前記発光素子を中心とした X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元座標のいずれか 2 軸の組み合わせからなる 2 次元座標空間に対して指向性を有することを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 2】 前記封止体が X 軸、Y 軸、Z 軸上に発光面を備え、前記 X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかの座標軸上の一の発光面を正面発光部としたときに、前記正面発光部とこの正面発光部の上下面及び左右面のいずれかに隣接する一対の側面発光部を除いた他の発光面を遮光した請求項 1 記載の発光ダイオード。

【請求項 3】 基板、この基板上に実装される発光素子、この発光素子を封止する封止体を有する発光ダイオードと、この発光ダイオードから発する光を受光する受光面を有する導光板とを備えたバックライトユニットにおいて、

前記封止体から発する光が前記発光素子を中心とした X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元座標のいずれか 2 軸の組み合わせからなる 2 次元座標空間に対して指向性を有すると共に、導光板の受光面を前記指向性を有する 2 次元座標軸に向けて配設したバックライトユニット。

【請求項 4】 前記封止体が X 軸、Y 軸、Z 軸上に発光面を備え、前記 X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかの座標軸上の一の発光面を正面発光部としたときに、前記正面発光部を導光板の受光面に対向して配置すると共に、前記正面発光部とこの正面発光部の上下面及び左右面のいずれかに隣接する一対の側面発光部を除いた他の発光面を遮光した請求項 3 記載のバックライトユニット。

【請求項 5】 前記正面発光部に隣接する側面発光部が前記受光面に対して所定の角度に傾斜形成されてなる請求項 4 記載のバックライトユニット。

【請求項 6】 前記正面発光部が前記受光面に向けて半円形状に曲面形成されてなる請求項 4 記載のバックライトユニット。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、所定方向に指向性を持たせた発光ダイオードに関し、特に、液晶表示パネル等を照明するバックライト光源に適した発光ダイオード及びこの発光ダイオードを備えたバックライトユニットに関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

従来、発光ダイオードは、電極や配線パターンが形成された回路基板上に発光素子を実装し、この発光素子を透明な樹脂材で封止することによって、様々な形状の発光面を形成している。図 6 に示す発光ダイオード 1 は、素子基板 2 上に発光素子 3 を表面実装し、この発光素子 3 を透明な四角形状の封止体 4 で封止して形成したものである。また、前記発光ダイオード 1 に所定方向の発光の指向性を持たせるために、前記封止体 4 の正面発光部 4 a を除いた側面及び上下面を遮光部材 5 で囲って形成する場合がある。前記構成からなる発光ダイオード 1 は、側面発光タイプのものであって、前記正面発光部 4 a を実装基板 6 面に対して略直角になるように実装することで、実装基板 6 の平面方向に発光の指向性を持たせている。

## 【 0 0 0 3 】

図 7 は、平板状の導光板 1 2 の一側面（受光面 1 3）に向けて前記発光ダイオード 1 を配設して形成したバックライトユニット 1 1 の構成例を示したものである。前記構成からなるバックライトユニット 1 1 によれば、導光板 1 2 の受光面 1 3 と発光ダイオード 1 の正面発光部 4 a が略平行となり、且つ封止体 4 の正面発光部 4 a 以外の面を遮光部材 5 で封止しているので、高輝度発光した光を受光面 1 3 に入射して導光板 1 2 を照明することができる。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の発光ダイオード 1 にあっては、封止体 4 の正面発光部 4 a を除いた面を遮光部材 5 で覆っているため、正面発光部 4 a における輝度が高めることができる反面、指向性が狭まってしまうといった問題がある。特に

、図 7 に示したように、比較的大きなサイズの導光板 1 2 を照明する場合は、前記導光板 1 2 の受光面 1 3 に沿って複数の発光ダイオード 1 を配設しなければならないが、前述したように、照射する範囲が狭いために、隣接配置した発光ダイオード 1 との間に光が照射しない領域 A が発生してしまう。このため、広い領域をムラなく照明するためには、発光ダイオード 1 を配設する間隔を狭くすると共に、配設個数を多くしなければならないといった問題があった。

## 【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の第 1 の目的は、X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元空間に対する拡散光の中から所定の 2 軸からなる 2 次元空間に限定して発光の指向性を高めることで、広い範囲の平面空間を効率よく照明することができる発光ダイオードを提供することである。

## 【 0 0 0 6 】

また、本発明の第 2 の目的は、薄型に形成された導光板の受光面に対して漏れなく有効に光を照射させると共に、前記導光板内を均等に照明することができる発光ダイオードを備えたバックライトユニットを提供することである。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の発光ダイオードは、基板と、この基板上に実装される発光素子と、この発光素子を封止する封止体とを備えた発光ダイオードにおいて、前記封止体から発する光が前記発光素子を中心とした X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元座標のいずれか 2 軸の組み合わせからなる 2 次元座標空間に対して指向性を有することを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

この発明によれば、発光素子を中心とした X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元空間に拡散発光する光のうち、前記いずれか 2 軸の組み合わせからなる 2 次元空間に対して指向性を持たせることで、広い範囲の平面空間をムラなく、且つ効果的に照明することができる。これによって、導光板のような薄板状の部材を照明する光源に適した発光ダイオードが得られる。

## 【 0 0 0 9 】

また、前記所定方向に指向性を備えた 2 次元空間は、この 2 次元空間と同一面上にある発光面を除いた他の発光面を遮光部材によって遮光することで実現可能となる。

## 【 0 0 1 0 】

本発明のバックライトユニットは、基板、この基板上に実装される発光素子、この発光素子を封止する封止体を有する発光ダイオードと、この発光ダイオードから発する光を受光する受光面を有する導光板とを備えたバックライトユニットにおいて、前記封止体から発する光が前記発光素子を中心とした X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元座標のいずれか 2 軸の組み合わせからなる 2 次元座標空間に対して指向性を有すると共に、導光板の受光面を前記指向性を有する 2 次元座標軸に向けて配設したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

この発明によれば、前記発光ダイオードによって、薄型平板状の導光板の受光面に漏れなく、且つ広がりを持たせた状態で発光素子等で発光した光を取り込んで導光させることができる。このため、発光ムラのないバックライトユニットが得られる。

## 【 0 0 1 2 】

また、前記封止体が正面発光部を前記受光面と略平行に対向配置した際に、側面発光部が前記受光面に対して 9 0 度以下の傾斜角に設定することで、前記受光面に向かう光量を多くすることができる。さらに、前記樹脂体の正面発光部及び側面発光部の境界を無くした半円形状にした場合は、その半円形の表面に沿った 1 8 0 度に近い指向性を備えた発光効果が得られる。

## 【 0 0 1 3 】

また、従来のバックライトユニットでは、サイズの大きな導光板をムラなく発光させるために、複数の発光ダイオードを近接して受光面に配設していたが、本案の発光ダイオードのように、2 次元空間に対して広がりを持たせた指向性を備えたことで、配設個数を増やすことなくサイズの大きな導光板をムラなく照明させることが可能である。

## 【 0 0 1 4 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明に係る発光ダイオードの実施形態を詳細に説明する。

## 【0015】

図1に示すように、本発明の第1実施形態における発光ダイオード21は、ガラスエポキシやBTレジン（Bismaleimide Triazine Resin）等で形成された素子基板22の上に実装される発光素子23と、この発光素子23を素子基板22上に封止する封止体24と、この封止体24の上面及び下面に設けられる遮光部材25a、25bとを備えている。前記素子基板22には、発光素子23との導通及び実装基板26に実装するための図示しない回路パターン及び電極が設けられている。発光素子23は、一对の素子電極部（アノード電極、カソード電極）を備えた微小な四角形状のシリコンチップであり、底部が前記素子基板22上に絶縁性接着剤を介して固定され、前記素子電極部と素子基板22上の電極とがボンディングワイヤを介して接続されている。

## 【0016】

前記封止体24は、発光素子23を中心にして素子基板22上に透明又は乳白色系の透光性を有するエポキシ系の樹脂材を充填して立方形状に形成されたものである。この封止体24は、図1に示したXYZ軸からなる3次元座標で表すと、Y軸上にあって前記発光素子23の上面に位置する正面発光部24aと、X軸上に対向する一对の第1側面発光部24b、24cと、Z軸上に対向する一对の第2側面発光部24d、24eからなる発光部を備えている。なお、発光素子23を実装した素子基板22面は、前記正面発光部24a、第1側面発光部24b、24c及び第2側面発光部24d、24eに向けて反射する反射面となっている。このような構成からなる封止体24にあっては、前記正面発光部24aはY軸方向に、第1側面発光部24b、24cはX軸方向に、第2側面発光部24d、24eがZ軸方向に対する指向性をそれぞれ備えている。また、発光輝度に関しては、前記第1側面発光部24b、24cと第2側面発光部24d、24eが略同じであるが、正面発光部24aは発光素子23の正面にあるため、若干高くなっている。本実施形態の発光ダイオード21は、Y軸方向及びX軸方向の指向



性を高めるため、Z軸方向にある第2側面発光部24d、24eを遮光部材25a、25bで遮光した構造となっている。この遮光部材25a、25bは、非透過性のエポキシ樹脂で形成することができる。なお、前記遮光部材25a、25bの第2側面発光部24d、24eに接する面を鏡面状に加工したり、高反射率を備えた部材で形成することによって、封止体24内部での反射効果を高め、正面発光部24a及び第1側面発光部24b、24cから照射される発光輝度を高めることができる。

## 【0017】

図2及び図3は、前記構成からなる発光ダイオード21a、21bを導光板32の一端に配設したバックライトユニット31の構成を示したものである。このバックライトユニット31は、主に液晶表示パネルのバックライトとして使用されるもので、前記発光ダイオード21a、21bで発した光を導光板32の受光面33から入射して導光板32全体を発光させ、この導光板32の上方に配設される液晶表示パネル（図示せず）を下方から照明する構造となっている。前記導光板32は、透明なアクリル板で構成され、液晶表示パネルと略同じ面積で厚みが0.5mm～1.0mm程度に設定される。発光ダイオード21a、21bは、図3に示したように、封止体24の厚みが前記導光板32と略同じ厚みに形成され、正面発光部24aを受光面33に向けて平行且つ接近した状態で組み込まれる。なお、発光ダイオード21の配設個数は導光板32の平面サイズや発光ダイオード21a、21bの発光面のサイズによってそれぞれ異なるが、図2に示したように、隣接する各発光ダイオード21a、21bの側面から照射される光が受光面33において若干重なるような間隔で配設するのが好ましい。

## 【0018】

次に、前記図2及び図3に基づいてバックライトユニット31における発光作用を説明する。まず、発光素子23を素子基板22側から電流を供給して予め設定した明るさに発光させる。ここで発光した光は、封止体24内を透過して正面発光部24aからほぼ真直ぐ受光面33に照射される。また、第1側面発光部24b、24cにおいては、前記受光面33に対して斜め方向に照射する。したがって、前記受光面33は、正面発光部24a及び第1側面発光部24b、24c

による略 180 度に広がる照射光を受けることになる。一方、前記受光面 33 に対して直接光が届かない第 2 側面発光部 24 d, 24 e から発せられる光は、遮光部材 25 a, 25 b によって遮光されているので、封止体 24 内部で反射あるいは屈折しながら前記正面発光部 24 a 及び第 1 側面発光部 24 b, 24 c に向かう。このため、前記受光面 33 に高輝度の光が入射されて導光板 32 全体を明るく発光させることができる。また、図 3 に示したように、導光板 32 の受光面 33 に複数の発光ダイオード 21 a, 21 b を配設した場合は、相互の発光領域が重なるため、導光板 32 内に光が到達しない影の部分がなくなる。また、発光ダイオード 21 a, 21 b の配設間隔を広く設定することができるので、平面積の広い導光板を採用した場合における発光ダイオードの数を低減すると共に、低消費電力化が図られる。

#### 【0019】

なお、前述したバックライトユニット 31 では、発光ダイオード 21 a, 21 b の第 1 側面発光部 24 b, 24 c 面を全て発光面としたが、第 1 側面発光部 24 b, 24 c の一部を遮光することで発光の広がり方向を調整することも可能である。例えば、前記素子基板 22 寄りの発光面の一部を前記遮光部材 25 a, 25 b と同様の部材で遮光すれば、素子基板 22 面に沿って発光する光の一部を受光面 33 に向けることができる。

#### 【0020】

上記実施形態における発光ダイオード 21 では、発光部が正面発光部 24 a、第 1 側面発光部 24 b, 24 c 及び第 2 側面発光部 24 d, 24 e からなる立方体形状に構成したが、このような形状に限定されず様々な形状をとることが可能である。例えば、図 4 に示す第 2 実施形態の発光ダイオード 41 のように、正面発光部 44 a に対して第 1 側面発光部 44 b, 44 c が外方向に所定の角度  $\alpha$  で開いた台形状に形成してもよい。このように前記第 1 側面発光部 44 b, 44 c を傾斜形成することで、前記正面発光部 44 a と対向して配設される導光板の受光面に対する指向性を一定の範囲で狭くしたり、広くしたりすることが可能となる。なお、前記封止体 44 の上面及び下面を遮光することで、前記正面発光部 44 a 及び第 1 側面発光部 44 b, 44 c からの発光効率が高められる。

## 【 0 0 2 1 】

前記以外の形状として、図 5 に示す第 3 実施形態の発光ダイオード 5 1 のように、封止体 5 4 を正面発光部と第 1 側面発光部との境のない曲面形状に形成することもできる。このような形状にした場合は、発光素子 2 3 を中心として略 1 8 0 度に均等に広がった指向特性を得ることが可能となる。さらに、前記封止体 5 4 の上面及び下面を遮光することで、前記封止体 5 4 の曲面部に沿った指向特性を高めることができる。

## 【 0 0 2 2 】

上述した発光ダイオード 2 1, 4 1, 5 1 は、回路パターンや電極が形成された素子基板 2 2, 4 2, 5 2 に発光素子 2 3 をダイボンドあるいはワイヤボンドした後、前記素子基板 2 2, 4 2, 5 2 上に形成する封止体 2 4, 4 4, 5 4 の形が形成された金型を装着し、この金型内に樹脂材を充填することによって形成される。また、遮光部材 2 5 a, 2 5 b は、前記封止体成形後に別の金型を装着して非透過性を備えたエポキシ系の樹脂材を充填して形成するか、別途形成した遮光板を先に成形された封止体に接着剤を介して接合される。

## 【 0 0 2 3 】

また、上記実施形態では、封止体を構成する材料として透明なエポキシ系の樹脂材を使用した。前記樹脂材の中に二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ ) や酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 等の反射率の高い微粒子を混入させることで、光散乱効果を得ることができる。また、前記樹脂材に各色の着色剤を混入して形成することによってカラー発光のバックライトユニットを形成することも可能である。

## 【 0 0 2 4 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る発光ダイオードによれば、前記発光素子を中心とした X 軸、Y 軸、Z 軸からなる 3 次元空間に拡散発光する光のうち、前記いずれか 2 軸の組み合わせからなる 2 次元空間に対して指向性を持たせることで、広い範囲の平面空間をムラなく、且つ効果的に照明することが可能となる。

## 【 0 0 2 5 】

また、本発明に係るバックライトユニットによれば、薄型の導光板の一側面に

前記発光ダイオードを配設した構成になっているので、前記導光板の広がる２次元空間を広範囲にムラなく照明することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明に係る発光ダイオードの第１実施形態の斜視図である。

【図２】

上記発光ダイオードを備えたバックライトユニットの構成を示す斜視図である。

【図３】

上記バックライトユニットの断面図である。

【図４】

本発明に係る発光ダイオードの第２実施形態の斜視図である。

【図５】

本発明に係る発光ダイオードの第３実施形態の斜視図である。

【図６】

従来の側面発光型の発光ダイオードの斜視図である。

【図７】

上記従来の発光ダイオードを備えたバックライトユニットの構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

２１，４１，５１ 発光ダイオード

２２，４２，５２ 素子基板

２３ 発光素子

２４，４４，５４ 封止体

２４ａ 正面発光部

２４ｂ，２４ｃ 第１側面発光部

２４ｄ，２４ｅ 第２側面発光部

２５ａ，２５ｂ 遮光部材

２６ 実装基板

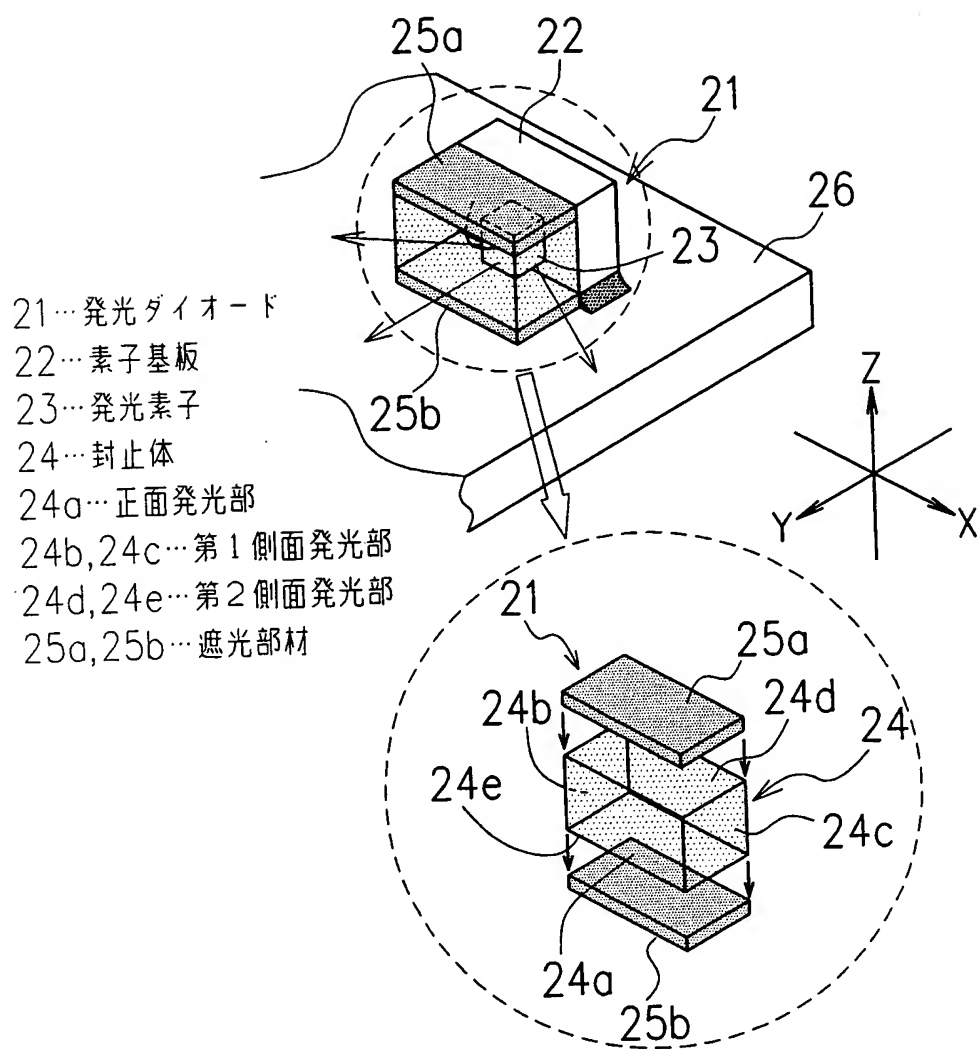
3 1 バックライトユニット

3 2 導光板

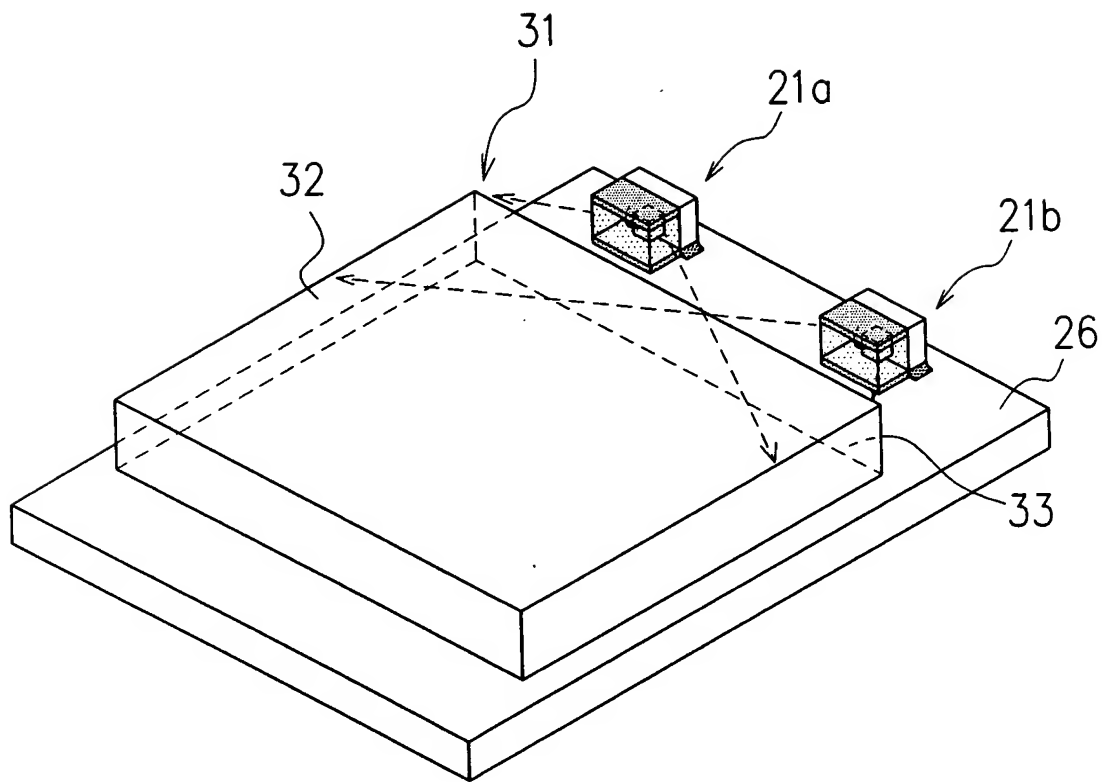
3 3 受光面

【書類名】 図面

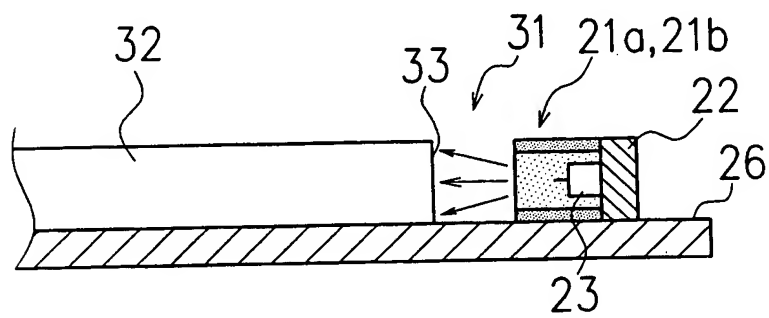
【図 1】



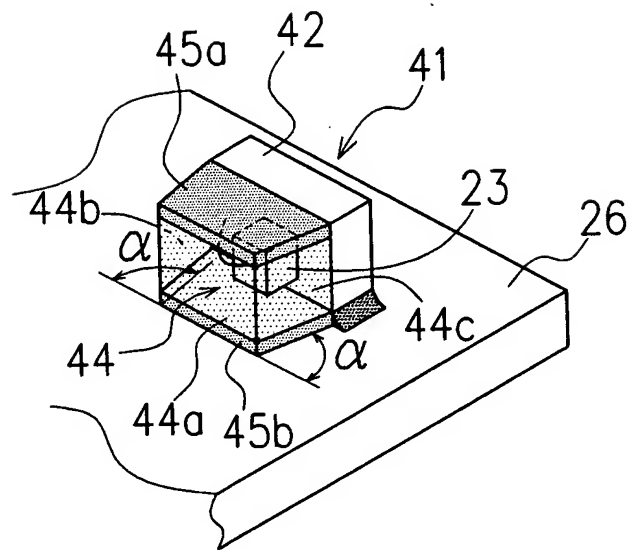
【図 2】



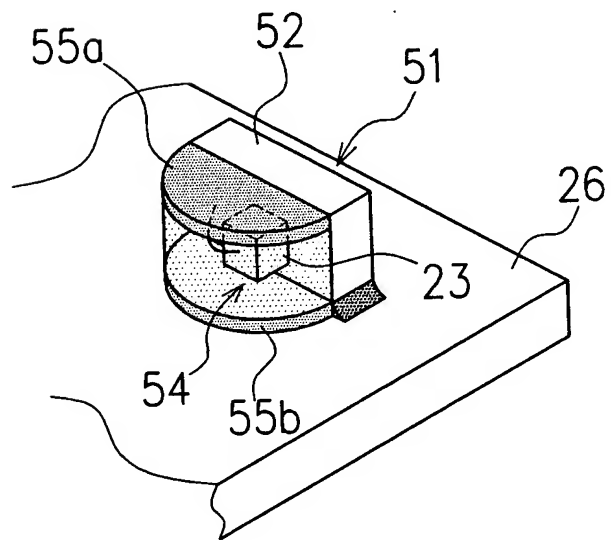
【図 3】



【図 4】

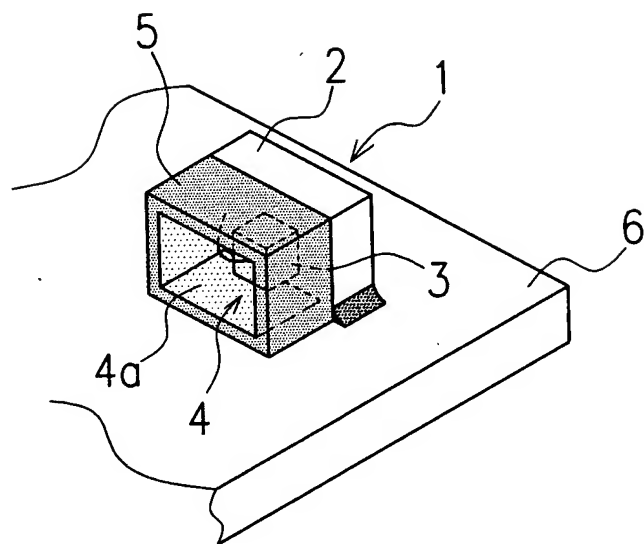


【図 5】

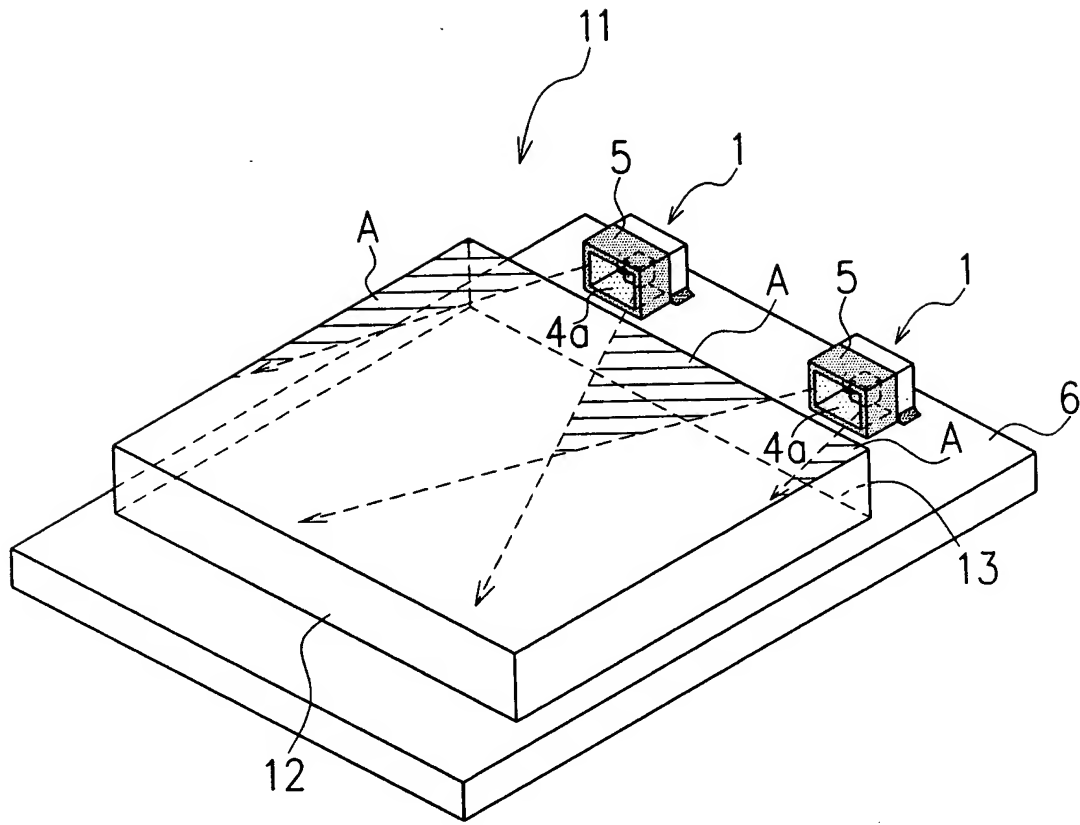




【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光素子を中心に拡散発光する光の中から所定方向の 2 次元空間に限定して発光の指向性を高めることで、広い範囲の平面空間を効率よく照明することができる発光ダイオードを提供することである。

【解決手段】 素子基板 2 2 と、この素子基板 2 2 上に実装される発光素子 2 3 と、この発光素子 2 3 を封止する封止体 2 4 とを備えた発光ダイオード 2 1 において、前記封止体 2 4 が X 軸、Y 軸、Z 軸上にそれぞれ発光面を備え、前記 X 軸、Y 軸、Z 軸のいずれかの座標軸上の一の発光面を正面発光部 2 4 a としたときに、前記正面発光部 2 4 a とこの正面発光部 2 4 a の左右面に隣接する第 1 側面発光部 2 4 b, 2 4 c を除いた他の発光面である第 2 側面発光部 2 4 d, 2 4 e を遮光部材 2 5 a, 2 5 b で遮光した。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000131430]

1. 変更年月日 1993年12月22日

[変更理由] 住所変更

住 所 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

氏 名 株式会社シチズン電子